

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-117737

(43)Date of publication of application : 05.06.1986

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G02B 7/11

(21)Application number : 59-237571

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 13.11.1984

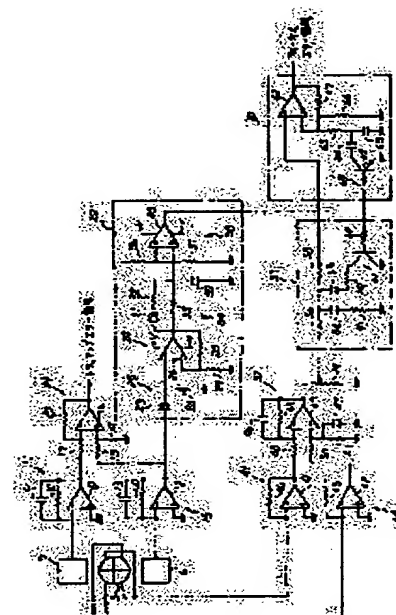
(72)Inventor : YOSHIO JUNICHI

## (54) FOCUS SERVO DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the trackability by detecting the abnormality of a disc recording surface on a basis of the output signal level of a pickup and reducing a loop gain in a prescribed band within a servo band in response to this detection output.

**CONSTITUTION:** If the abnormality of the disc recording surface is detected by an abnormality detecting circuit 22, a transistor TR 61 is turned on in a gain setting circuit 53 in response to the abnormality detection output from the circuit 22, and a circuit where a capacitor 55 and a resistance 59 are connected in series is connected in parallel to a circuit where a capacitor 54 and a resistance 57 are connected in series, and such control is performed that the loop gain in the high band within the servo band is reduced. Simultaneously, the compensation band is set to a low band in accordance with the reduction of the loop gain in the circuit 53, and the phase compensation adapted to this band is performed. Thus, the trackability of information detecting points of the pickup for the abnormality of the disc recording surface is improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-117737

⑪ Int. Cl.

G 11 B 7/09  
G 02 B 7/11

識別記号

庁内整理番号

B-7247-5D  
L-7448-2H

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月5日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 フォーカスサーボ装置

⑮ 特 願 昭59-237571

⑯ 出 願 昭59(1984)11月13日

⑰ 発 明 者 由 雄 淳 一 所沢市花園4丁目2610番地 バイオニア株式会社所沢工場内

⑱ 出 願 人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 藤村 元彦

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

フォーカスサーボ装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) ビックアップから照射されるスポット光をフォーカスエラー信号に応じて記録ディスクの記録面上に正しく収束せしめるべく制御するフォーカスサーボ装置であって、前記ビックアップの出力信号の信号レベルに基づいて前記記録面の異常を検出する異常検出手段と、サーボループのゲインを設定するゲイン設定手段とを備え、前記ゲイン設定手段は前記異常検出手段の検出出力にตอบสนองしてサーボ帯域内の所定の帯域においてループゲインを下げることを特徴とするフォーカスサーボ装置。

(2) 前記ビックアップは、単一の記録情報検出用スポット光と、このスポット光の前記記録ディスクに対する相対的移動に照してそれぞれ先行及び後続する一対のトラッキング情報検出用ス

ポット光とを前記記録面上に照射し、前記異常検出手段は前記先行するトラッキング情報検出用スポット光による前記ビックアップの出力信号に基づいて異常の検出を行なうと共に、前記出力信号の消滅後もその検出出力を一定時間保持することとを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のフォーカスサーボ装置。

(3) ビックアップから照射されるスポット光をフォーカスエラー信号に応じて記録ディスクの記録面上に正しく収束せしめるべく制御するフォーカスサーボ装置であって、前記ビックアップの出力信号の信号レベルに基づいて前記記録面の異常を検出する異常検出手段と、サーボループのゲインを設定するゲイン設定手段と、前記フォーカスエラー信号の位相補償をなす位相補償手段とを備え、前記ゲイン設定手段は前記異常検出手段の検出出力にตอบสนองしてサーボ帯域内の所定の帯域においてループゲインを下げ、前記位相補償手段は前記異常検出手段の検出出力の発生時には前記ゲイン設定手段でループゲインが下げられた帯域

に対応して補償領域が切り換わることを特徴とするフォーカスサーボ装置。

(4) 前記ピックアップは、単一の記録情報検出用スポット光と、このスポット光の前記記録ディスクに対する相対的移動に際してそれぞれ先行及び後続する一対のトラッキング情報検出用スポット光とを前記記録面上に照射し、前記異常検出手段は前記先行するトラッキング情報検出用スポット光による前記ピックアップの出力信号に基づいて異常の検出を行なうと共に、前記出力信号の消滅後もその検出出力を一定時間保持することとを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のフォーカスサーボ装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 技術分野

本発明は、フォーカスサーボ装置に関し、特に記録ディスクの記録情報を光学的に読み取る光学式情報読取装置におけるフォーカスサーボ装置に関する。

#### 背景技術

においては、再生するディスクの記録面にディフェクト、傷等による異常部分がある場合、ピックアップによる情報読取用スポット光がその異常部分における記録トラックを追跡したときにサーボ系のエラー信号に乱れが生じてトラック飛び等の誤動作が発生する可能性がある。

このため、従来は、記録面の異常部分を検出したとき、トラッキングサーボ装置において、ループゲインを下げるか或は直前のエラー値ホールドを行なうことでサーボを行なうか、又は他の方法で得た異常部分と関係のないトラッキングエラー信号によるサーボに切り換える等の対策を採ることで、記録面のディフェクトや傷等に対してトラック飛び等の誤動作を起こさず、安定したトラッキング動作が得られるようにしていた。

一方、記録面のディフェクト、傷等による異常部分における記録情報の読取りに関しては、ディフェクトや傷等によるいわゆるドロップアウトを検出し、ドロップアウト補償回路(図示せず)によりその検出時点での読取情報を出力しないよう

デジタルオーディオディスクやビデオディスク等の記録情報を読み取る光学式情報読取装置においては、スピンドルサーボ装置によって記録ディスク(以下単にディスクと称する)の回転駆動制御がなされ、ディスクの半径方向において移動自在に設けられたピックアップによって記録情報の読取りが行なわれる。また、このピックアップによる情報検出用スポット光がディスクの記録面上に正しく収束するように、更には該スポット光がディスクの記録面上に例えば溝巻状に形成されている記録トラックを正確に追跡するように制御するフォーカスサーボ装置及びトラッキングサーボ装置が設けられている。なお、トラッキングサーボ装置においては、ループゲインが高いほど情報検出用スポット光のトラッカビリティ(トラック追従能力)が高く、外部振動やディスクの偏心が存在してもいわゆるトラック飛び等の誤動作が発生せず、安定したトラッキング制御をなすことができるのである。

かかる各種のサーボ装置を備えた情報読取装置

に制御されているので、記録面の異常部分でのフォーカスサーボ装置に対する制御は特に必要とされていなかった。

しかし、発明者による実験の結果、ディフェクトや傷等によるフォーカスサーボ系の乱れがトラッキングサーボ系の乱れにも影響することが判明した。すなわち、ディスク記録面のディフェクト、傷等による異常部分を検出したとき、トラッキングサーボ系のみならずフォーカスサーボ系をも制御しないと、十分に安定したトラッキング動作が得られないのである。

#### 発明の概要

本発明は、上述した点に鑑みなされたもので、ディスク記録面にディフェクト、傷等の異常部分があった場合における情報検出用スポット光のトラッカビリティの向上を可能としたフォーカスサーボ装置を提供することを目的とする。

本発明によるフォーカスサーボ装置は、ピックアップの出力信号の信号レベルに基づいてディスク記録面の異常を検出し、この検出出力に応答し

てサーボ帯域内の所定の帯域においてループゲインを下げることを特徴としている。

本発明によるフォーカスサーボ装置は更に、ディスク記録面の異常検出時に、サーボ帯域内の所定の帯域においてループゲインを下げると共に、その帯域での位相補償をも行なうことを特徴としている。

#### 実 施 例

以下、本発明の実施例を図に基づいて詳細に説明する。

第1図において、レーザビームを収束させて得られる3つのスポット光、すなわち記録情報検出用スポット光1とこのスポット光1のディスクに対する相対的移動に順してそれぞれ先行及び後続する一対のトラッキング情報検出用スポット光2、3とが図示の位置関係をもって記録トラック4に対して照射される。すなわち、記録情報検出用スポット光1がトラック4の中心線上にあるときには一対のトラッキング情報検出用スポット光2、3は当該トラック4の両側縁上に位置している。

受光する光電変換素子6の出力信号は、波形整形回路15を経た後、異常検出回路22にも供給される。この異常検出回路22は、ディスク再生時にディスク記録面にディフェクト、傷等による異常部分があった場合に、波形整形回路15を経た光電変換素子6の出力信号の信号レベルに基づいてディスク記録面の異常を検出するためのものである。

異常検出回路22は、コンデンサ23及び抵抗24からなるAC結合回路25と、演算増幅器26、抵抗27、28からなる増幅器29と、コンデンサ30、ダイオード31、充電抵抗32及び放電抵抗33からなる時定数回路34と、演算増幅器35及び分圧抵抗36、37からなるコンパレータ38とから構成されている。

記録情報検出用スポット光1(第1図参照)による反射光は、円筒レンズ(図示せず)を経て光電変換素子5に入射する。上記円筒レンズにおいては、その母線を含む面内とそれに直交する面内とで、透過する光線束が収束する光軸上の位置が

従って、記録情報検出用スポット光1がトラック直交方向(ディスク半径方向)に偏倚したとき、一対のトラッキング情報検出用スポット光2及び3による反射光の光路差がその偏倚方向及び偏倚量に対応することになる。スポット光1及び2、3による反射光はピックアップ(図示せず)に内蔵された光電変換素子5及び6、7に入射する。

第2図において、光電変換素子6、7に入射したトラッキング情報検出用スポット光2、3による反射光は、当該素子6、7によって電気信号に変換され、演算増幅器8、コンデンサ9及び抵抗10からなる波形整形回路11、演算増幅器12、コンデンサ13及び抵抗14からなる波形整形回路15を介して演算増幅器16及び抵抗17～20からなる減算器21に供給される。この減算器21によって光電変換素子6、7の各出力間のレベル差に応じた信号が形成されてトラッキングエラー信号として導出される。

一対のトラッキング情報検出用スポット光2、3のうち、先行するスポット光2による反射光を

異なるので、光電変換素子5の受光面上に投影される光線束の形状がディスクの記録面とレーザビームの収束点との位置関係により変化する。この光電変換素子5の受光面上に投影された光線束の形状の変化を検出できるように光電変換素子5は、受光面を互いに直交する2本の直線により4分割する如く配置されかつ互いに独立した4個の受光エレメントによって構成されている。

光電変換素子5の互いに対角線上に位置するように配置されたエレメント同士の加算出力は、演算増幅器39及び抵抗40からなる増幅器41、演算増幅器42及び抵抗43からなる増幅器44を介して演算増幅器45、コンデンサ46、47及び抵抗48～51からなる減算器52に供給される。この減算器52の出力信号は、レーザビームの収束点のずれの方向及びずれ量に対応しており、フォーカスエラー信号として出力される。なお、増幅器41及び42の各出力信号を加算することによって記録情報検出信号であるRF信号が得られる。

フォーカスエラー信号は、可変抵抗VRを介してサーボループのゲインを設定するためのゲイン設定回路53に供給される。ゲイン設定回路53は、例えば、コンデンサ54、55、抵抗56～60及び先述した異常検出回路22から供給される高レベルの検出出力によりオン状態となるスイッチ手段としてのトランジスタ61からなり、トランジスタ61のオンによってサーボ帯域内の高域のループゲインを下げるように構成されている。

ゲイン設定回路53を経たフォーカスエラー信号は当該信号の位相補償をなす位相補償回路70に供給される。この位相補償回路70は、増幅増幅器62、コンデンサ63、64、抵抗65～68及び前述した異常検出回路22から供給される高レベルの検出出力にตอบสนองしてオン状態となるスイッチ手段としてのトランジスタ69からなり、トランジスタ69がオンすることにより、ゲイン設定回路53でループゲインが下げられた高域での位相補償を行なうように構成されている。

次に、本発明によるフォーカスサーボ装置の回

2に基づいて異常検出を行なうと、接続するトラッキング情報検出用スポット光3がその異常部分を通過するまで異常検出状態が継続していないといけなないので、先行するスポット光2のみに基づいて異常検出を行なう場合は、時間伸長が行なわれるのである。具体的には、充電抵抗32の抵抗値 $R_{\alpha}$ が放電抵抗33の抵抗値 $R_{\beta}$ に比して極めて小( $R_{\alpha} > R_{\beta}$ )となるように設定されており、コンデンサ30の充電時はダイオード31を介して迅速に充電することで、異常検出動作に遅れが生じないようにし、放電時にはコンデンサ30及び放電抵抗33で定まる時定数で放電を行なうことにより時間伸長が行なわれるのである。この時定数回路34の出力信号の信号レベルは、コンパレータ38において分圧抵抗36、37で与えられる基準レベルと比較され、その比較出力が異常検出出力となる。

異常検出回路22でディスク記録面の異常が検出されると、ゲイン設定回路53において、トランジスタ61が異常検出回路22からの異常検出

路動作について説明する。

まず、本実施例では、いわゆる3ビーム方式のトラッキングエラー信号生成方式を用いた情報読取装置において、一対のトラッキング情報検出用スポット光2、3のうち、先行するスポット光2による反射光を受光する光電変換素子6の出力のみに基づいて、ディスク記録面のディフェクト、傷等による異常部分を検出する構成となっている。

すなわち、光電変換素子6の出力信号の信号レベルは、第3図(A)に示すように、ディスク記録面の異常状態の度合に応じて低下するので、第3図(B)に示すように、波形整形回路15で波形整形された後異常検出回路22に供給されることにより、当該回路22でその信号レベルの変化に基づいて異常検出がなされるのである。

異常検出回路22においては、コンデンサ23及び抵抗24でAC結合された光電変換素子6の出力信号を、増幅器29で増幅した後時定数回路34で時間伸長を行なう。時間伸長を行なう理由は、先行するトラッキング情報検出用スポット光

出力にตอบสนองしてオン状態となり、コンデンサ54及び抵抗57の直列接続回路に対してコンデンサ55及び抵抗59の直列接続回路を並列接続することにより、サーボ帯域内の高域でのループゲインを下げる制御を行なう。すなわち、ゲイン設定回路53においては、第4図に実線(a)で示すように、高域においてループゲインが低くなるように設定されているが、異常検出により、第4図に一点鎖線(b)で示すように、その高域ゲインが更に下げられるのである。同時に、位相補償回路70において、トランジスタ69も異常検出回路22からの異常検出出力にตอบสนองしてオン状態となり、コンデンサ63に対してコンデンサ64を並列接続することにより、ゲイン設定回路53でループゲインが下げられたのに対応して補償帯域が低域に設定され、その帯域に適した位相補償が行なわれる。

このように、ディスク再生時、ディスク記録面にディフェクト、傷等の異常部分がある場合に、フォーカスサーボ系においてもループゲインの制

制御を行ない、ディスク記録面の異常によるフォーカスサーボ系の乱れがトラッキングサーボ系の乱れに影響を及ぼさないようにしたので、従来のようにトラッキングサーボ系においてのみ制御を行なっていた場合に比して、ディスク記録面の異常部分に対するピックアップの情報検出点（記録情報検出用スポット光1）のトラッカビリティを向上できるのである。

なお、上記実施例においては、先行するトラッキング情報検出用スポット光2に基づいてディスク記録面の異常を検出するようにしたが、減算器21（第2図示）で生成されたトラッキングエラー信号に基づいて行なうようにしても良い。

更には、増幅器41及び42の各出力信号を増算することによって得られるRF信号に基づいてディスク記録面の異常を検出することも可能である。すなわち、RF信号の信号レベルは、第5図（A）に示すように、ディスク記録面の異常状態の度合に応じて低下するので、第6図に示す回路において、RFアンプ71を経たRF信号（A）

のエンベロープをエンベロープ検出回路72で検出することでRF信号レベルの変化分（AC成分）を取り出し、更にこのエンベロープ検出回路72の出力信号（B）を波形整形回路73で波形整形し、その出力（C）を異常検出回路22に供給することにより、ディスク記録面の異常を検出することができるのである。

また、上記実施例では、第2図に示すゲイン設定回路53の回路構成によってサーボ帯域内の高域においてループゲインを下げるとしたが、第7図（A）に示す如き回路構成によっても、ディスク記録面の異常検出時に高域ゲインを下げることができる。更には、第7図（B）及び（C）に示す如き回路構成によって、サーボ帯域全域に亘って一様にゲインを下げることもできる。なお、第8図（A）～（C）には、第7図（A）～（C）の回路構成にそれぞれ対応したゲイン特性が示されており、各図において、実線（a）は通常の動作時、一点鎖線（b）はディスク記録面の異常検出時を示している。また、第7図において、スイ

ッチSWは第2図におけるトランジスタ61に対応している。

#### 発明の効果

以上説明したように、本発明によるフォーカスサーボ装置によれば、ディスク記録面にディフェクト、傷等の異常部分がある場合に、フォーカスサーボ系に関しても制御を行なうことにより、ディスク記録面の異常によるフォーカスサーボ系の乱れがトラッキングサーボ系の乱れに影響を及ぼさないようにしたので、従来のようにトラッキングサーボ系においてのみ制御を行なっていた場合に比して、ディスク記録面の異常に対するピックアップの情報検出点のトラッカビリティを向上できるのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は記録トラックに対する3個のスポット光の位置関係を示す図、第2図は本発明の一実施例を示す回路図、第3図はディスク記録面の異常部分近傍におけるフォーカスエラー信号（A）及びその波形整形後の出力信号（B）を示す波形図、

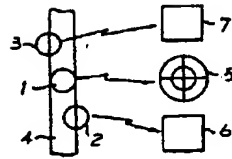
第4図は第2図におけるゲイン設定回路によって設定されるゲイン特性を示す図、第5図は再生RF信号（A）、そのエンベロープ検出出力（B）及びその波形整形出力（C）を示す波形図、第6図は第5図に示した波形処理を行なうための回路図、第7図（A）～（C）は第2図におけるゲイン設定回路の変形例を示す回路図、第8図（A）～（C）は第7図（A）～（C）の回路構成にそれぞれ対応したゲイン特性を示す図である。

#### 主要部分の符号の説明

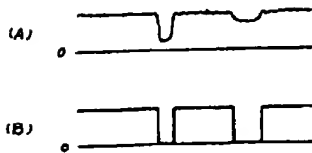
- 1 ……記録情報検出用スポット光
- 2, 3 ……トラッキング情報検出用スポット光
- 4 ……記録トラック
- 5, 6, 7 ……光電変換素子
- 22 ……異常検出回路
- 53 ……ゲイン設定回路
- 70 ……位相補償回路

出願人      バイオニア株式会社  
代理人      弁理士 藤村元彦

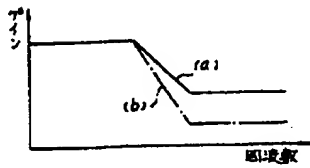
第1図



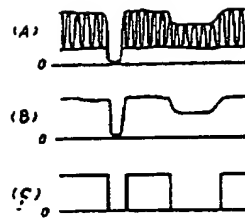
第3図



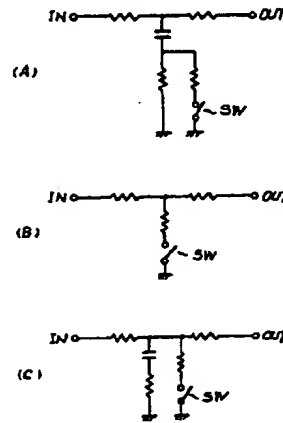
第4図



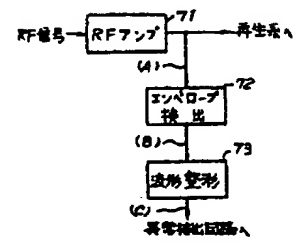
第5図



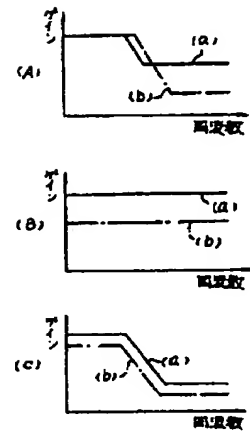
第7図



第6図



第8図



第2図

